

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出版

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年5月23日 (23.05.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/41311 A1

(51) 国際特許分類:

G1B 7/24

功 (GCHIMURA, Isao) [JP/JP], 大里 潔 (OSATO, Kiyoshi) [JP/JP], 中野 淳 (NAKANO, Jun) [JP/JP], 増原 慎 (MASUHARA, Shin) [JP/JP], 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP01/0124

代理人: 佐藤隆久 (SATO, Takahisa), 〒111-0053 東京都台東区柳屋2丁目4番2号 宮本ビル4階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP)

(22) 国際公開日:

2001年11月20日 (20.11.2001)

(23) 国際出願の言語:

日本語

(74) 代理人: 佐藤隆久 (SATO, Takahisa), 〒111-0053 東京都台東区柳屋2丁目4番2号 宮本ビル4階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP)

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権一考:

特願 2000-353288

(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, JP, KR, SG, US.

2000年11月20日 (20.11.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), 特願 2001-10716 2001年1月18日 (18.01.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP], 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP)

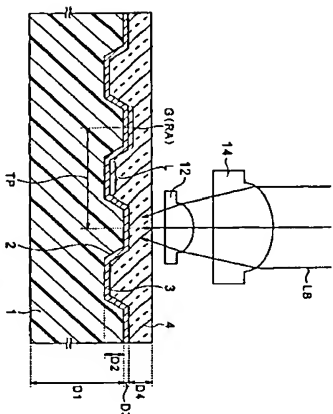
添付公開書類:
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各ICタグセットの表頭に記載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(72) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市村

(73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市村

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL DISK DEVICE

(54) 発明の名称: 光学記録媒体および光ディスク装置



(57) Abstract: An optical recording medium and an optical disk device for realizing the prevention of cross-write and the homogenization of a reproduced signal, and easily ensuring compatibility with a reproduction-only disk. An optical recording medium comprising a substrate (1) formed with grooves (2) in the surface thereof, an optical recording layer (3) formed on the substrate and having an uneven shape matching the grooves, and a light-transmitting protection film (4) formed on the optical recording layer, recording or reproducing to/from the substrate being made by being applied a light beam (14) that is condensed by lenses (12, 14) having numerical apertures of 0.85 ± 0.1 and has a wavelength of 405 ± 5 nm, wherein a recording or reproducing light beam applied to the optical recording layer from a protection film side is used, either one of that portion, corresponding to a recess of the uneven shape distal from a recording or reproducing light applying side, of the optical recording layer and that portion, corresponding to a protrusion proximal to the side, only is used as a recording area, a track pitch is 0.32 ± 0.01 μ m, and a protrusion-to-recess depth D2 ranges 19-24 nm.

(続頁有)

WO 02/41311 A1



(57) 要約:

本発明は、クロスライトの防止や再生信号の均質化を実現し、容易に再生専用ディスクとの互換性を確保できる光学記録媒体および光ディスク装置を提供する。開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズ (12, 14) により集光され、波長が 405 ± 5 nm である光 L が照射されて記録または再生がなされ、表面に溝 2 が形成された基板 1 と、基板上に形成され、溝に応じて凹凸形状を有する光学記録層 3 と、光学記録層上に形成された光透過性の保護膜 4 とを有し、保護膜側から光学記録層に記録または再生用の光が照射されて用いられ、記録または再生用の光の照射側から違い側である凹凸形状の凹部に相当する部分と、近い側である凸部に相当する部分の内のいずれか一方の上記光学記録層のみが記録領域として用いられ、トラックピッチが 0.32 ± 0.01 μ m であり、凸部に對する凹部の深さ D2 が $19 \sim 24$ nm の範囲である光学記録媒体とする。

月 糸田 書

光学記録媒体および光ディスク装置

技術分野

本発明は、光学記録媒体（以下光ディスクとも言う）とこれを再生または記録する光ディスク装置に関し、特に高密度記録が可能な光学記録媒体とこれを再生または記録する光ディスク装置に関する。

背景技術

近年、動画、静止画などのビデオデータをデジタルに記録する技術の発展に伴い、大容量のデータが取り扱われるようになり、大容量記録装置としてCDやDVDなどの光ディスク装置が脚光を浴びており、さらなる大容量化の研究が進められている。

図1は、CD-RW（リライタブル）方式の光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

厚さD5が約1.2mmの光透過性のディスク基板5の一方の表面に、溝6が設けられており、この面上に、例えば誘電体膜、記録膜、誘電体膜、反射膜などがこの順番で積層された光学記録層7が形成されている。膜構成および層数は記録材料の種類や設計によって異なる。

光学記録層7の上層に保護層8が形成されている。

上記のCD-RW方式などの光ディスクを記録あるいは再生する光ディスク装置は、通常の構成において、記録または再生用の波長λの光を照射する光源と、当該光源の射出する光を光学記録媒体の光学記録層上に集光する開口数NAの対物レンズ（集光レンズ）を含む光学系と、光学記録層からの反射光を検出する受光素子などを有する。

例えばCD-RW方式においては、図1に示すように、再生用あるいは記録用のレーザビームLBが、例えば対物レンズ50により集光されて、光透過性のディスク基板5を透過して、上記構造の光ディスクの光学記録層7に対して照射される。

光ディスクの再生時においては、光学記録層で反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号が取り出される。

上記の光ディスクの再生あるいは記録において、光学記録層上における光のスポットサイズφは、一般に下記式（1）で与えられる。

$$\phi = \lambda / NA \quad \dots (1)$$

光のスポットサイズφは光学記録媒体の記録密度に直接影響を与え、スポットサイズφが小さいほど高密度記録が可能となり、大容量化ができる。即ち、光の波長λがより短いほど、また、対物レンズの開口数NAが大きいほど、スポットサイズφはより小さくなり、高密度記録が可能となることを示す。

例えば、図1に示すようなCD-RW方式においては、光源の波長が近赤外領域（780nm程度）であり、対物レンズの開口数が0.45程度であり、記録層に相変化型記録層を用い、さらに、ディスク基板5に形成された凹凸に応じて、光学記録層が凹凸形状を有しており、この凹凸形状の光学記録層の内、記録または再生用の光の照射側から近い側である、凹凸形状の凸部に対応する部分の光学記録層のみが記録領域RAとして用いられ、記録または再生用の光の照射側から遠い側である、凹凸形状の凹部に相当する部分の光学記録層を記録領域RAとして用いない構成において、120mm径の光ディスクの場合に約700MBの記録容量を実現している。

上記の凸部と凹部については、溝が形成されたディスク基板5を形成するための原盤を製造する工程における当該原盤の表面においてレーザビームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する部分をグルーブGと呼び、グルーブG

で挟まれた領域をランブルと呼ぶことにし、例えば図1に示す光ディスクの一般的な製法の場合、凹凸形状の凸部がグルーブGに相当し、凹部がランブルに相当する。

光ディスクのさらなる高密度化の研究が進められており、例えば、文献A「Optical disk recording using a Gallium-violet laser diode」(Ichimuraら、Jpn. J. Appl. Phys., vol. 39 (2000), pp 37-42)においては、青紫色半導体レーザと開口数0.85の2群対物レンズを用いることで、DVDサイズの光ディスクに22Gバイトを越える記憶容量を実現する手法が提案されている。

ところで、対物レンズの開口数が大きくなると、一般に光ディスク装置におけるディスク傾き許容度が減少する。光軸に対する傾き角 θ に対して、発生するコマ収差 W_{31} は、文献B「Applanatic condition required to reproduce jitter-free signals in optical disk system」(Kubotaら、Appl. Opt., vol. 26 (1987), pp 361-373)によると下記式(2)で与えられ、概ね開口数NAの3乗と、光ディスクの保護層(光学記録層の上層に形成された層)の厚さ t に比例する。なお、式(2)中、 n は保護層の屈折率である。

$$W_{31} = \frac{t(n^2-1)n^2 \sin \theta \cos \theta \cdot NA^3}{2(n^2-\sin^2 \theta)^{5/2}} \quad \dots(2)$$

従って、許容されるコマ収差 W_{31} の値を $\lambda/4$ とすると、開口数0.85まで高めた光ディスク装置において、DVD再生装置と同等のディスク傾き許容度を確保するためには、光ディスクの保護層の厚さを0.1mm程度に薄くすることが必要となる。

図2は、上記の文献Aにおいて報告された手法により形成された光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

厚さD1が1.1~1.2mmのディスク基板1の一方の表面に、溝2が設けられており、この面上に、例えば反射膜、誘電体膜、記録膜、誘電体膜などがこの順番で積層された厚さD3の光学記録層3が形成されている。膜構成および層数は記録材料の種類や設計によって異なる。

光学記録層3の上層に厚さD4が0.1mm程度の光透過性の保護層4が形成されている。

上記の方式においては、図2に示すように、再生用あるいは記録用のレーザビームLBが、例えば第1のレンズ(先玉レンズ)12および第2のレンズ(後玉レンズ)14からなる2群レンズにより集光されて、光透過性の保護層4を透過して、上記構造の光ディスクの光学記録層3に対して照射される。

再生時においては、光学記録層で反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号が取り出される。

上記の光ディスクの製造方法は、表面に溝を有するディスク原盤などからの転写により表面に溝を有するスタンパを形成し、スタンパから表面形状を転写して表面に溝2を有するディスク基板1を形成し、例えば反射膜、誘電体膜、光学記録層、誘電体膜の積層体からなる光学記録層3をこの成膜順序で成膜する。これは通常とは逆の順である。最後に、誘電体膜の上層に光透過性の保護層4を形成する。この手法により、0.1mmの厚さの保護層を有する光ディスクを形成することができる。

上記の方式においては、面記録密度を向上させるため、溝構造の深さD2を $\lambda/6n$ (λ :光ディスク装置の光源の波長、 n :光透過性の保護層の屈折率)程度とし、溝構造に応じて光学記録層が凹凸形状を有しており、この凹凸形状の光学記録層の内、記録または再生用の光の照射側から近い側であるランブルと、記録または再生用の光の照射側から遠い側であるグルーブGの両領域を記録領域R

Aとして用いるランド・グルーブ記録方式が採用されている。

ランド・グルーブ記録方式においては、トラックピッチTPはランドLの中央位置とグルーブGの中央位置の距離に相当し、具体的には約0.3 μm 程度に設定されている。

ランド・グルーブ記録方式に関しては文献C [Land and groove recording for high track density on phase-change optical disks] (Miyagawa et al., Jpn. J. Appl. Phys., vol. 32 (1993), pp 5324-5328) などに詳細に記載されている。

この方式においては、ランド部とグルーブ部の信号振幅を均等にするべく、光学記録層の成膜後のランド部とグルーブ部の幅の比 (du ty比) が約1:1となるように、ダイスク基板の溝が形成される。例えば、ダイスク基板に形成される溝の幅を溝のピッチの60%程度とし、溝の内壁を被覆して全面に、誘電体膜、記録膜、誘電体膜、反射膜を積層させたときに、ランド部とグルーブ部に相当する記録膜の幅が均等となるように、溝の幅が決定される。

また、溝干渉を利用して、隣接トラックからの反射光量、すなわちクロストーク成分を低減させるために、溝の深さを $\lambda/6n$ としている。

しかしながら、上記のランド・グルーブ記録方式を採用した場合、一般に、記録または再生用の光の照射側から遠い側であるグルーブ部に信号を記録する際に、予め手前側のランド部に記録されている信号マークを消去する現象 (クロストークイット) が発生しやすい傾向がある。

これは、対物レンズの開口数が大きく、溝が深めであることからグルーブ部に電磁波が伝播しにくく、グルーブ部での照射出力を高めることから、記録時の最適照射出力が必ずしも均等にならないことが原因となっている。

さらに、ランド部とグルーブ部の再生信号の品質を均質化するのが難しいという面を持っている。

従って、ランド・グルーブ方式の特徴である隣接トラックからのクロストークをキャンセルする効果を十分に活かしたトラック密度を実現するには至っていない。

また、ランド部とグルーブ部の両者を記録領域として用いているために、ピットにより情報を記録する再生専用 (ROM; Read only memory) ディスクとの互換性を確保するためには工夫が必要であった。

発明の開示

本発明は、上記の状況に鑑みてなされたものであり、従って本発明の目的は、光透過性の保護層の厚さを0.1 mm 程度に薄くして、光源の波長の短波長化および対物レンズの高開口数化による高密度記録に対応した光学記録媒体 (光ディスク) において、クロスライトの防止や再生信号の均質化を実現し、容易に再生専用ディस्कとの互換性を確保できる光学記録媒体と、これを記録・再生するための光ディस्क装置を提供することである。

上記の目的を達成するために、本発明の光学記録媒体は、開口数が0.85±0.1であるレンズにより集光され、波長が405±5 nm である光が照射されて記録または再生がなされる光学記録媒体であって、表面に溝が形成された基板と、上記溝形成面における上記基板上に形成され、上記溝に応じて凹凸形状を有する光学記録層と、上記光学記録層上に形成された光透過性の保護膜とを有し、上記保護膜側から上記光学記録層に記録または再生用の光が照射されて用いられ、上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から遠い側である上記凹凸形状の凹部に相当する部分と、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の内いずれか一方の上記光学記録層のみが記録領域として用いられ、上記記録領域として用いられる凸部または凹部のピッチ (トラックピッチ) が0.32±0.01 μm であり、上記凸部に対する凹部の深さが18〜24 nm の範囲である。

上記の本発明の光学記録媒体は、開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズにより集光され、波長が $405 \pm 5 \text{ nm}$ である光が照射されて記録または再生がなされる光学記録媒体であって、凹凸形状を有する光学記録層の内、記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部と、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部の内のいずれか一方の上記光学記録層のみが記録領域として用いられるので、凹部と凸部の間のクロスライトの防止と、再生信号の均質化を実現し、さらに再生専用ディスクとの互換性の確保が容易である。

開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズにより、波長が $405 \pm 5 \text{ nm}$ である光を集光すると、光学記録層上での光のスポットサイズから、記録領域として用いる凸部または凹部のピッチ（トラックピッチ）を $0.32 \pm 0.01 \mu\text{m}$ に設定するのが最適となり、得られる信号品質とサーボ特性を満たすためには、凸部に対する凹部の深さを $18 \sim 24 \text{ nm}$ の範囲に設定することが必要となる。

上記の本発明の光学記録媒体は、好適には、上記溝に振幅が $\pm 8 \sim 12 \text{ nm}$ であるウエッフルが形成されている。

凸部に対する凹部の深さを上記の範囲に設定すると、アドレス情報をビットとして形成する場合にビット信号の振幅度が不十分となるため、溝にウエッフルを形成して、これにアドレス情報を組み込むことが好ましい。この場合、ウエッフル信号の C/N 比と、隣接トラックからのウエッフルの漏れ込み量との条件を満たすために、ウエッフルの振幅を $\pm 8 \sim 12 \text{ nm}$ の範囲に設定する。

また、凹部と凸部の内の一方しか記録領域として用いないので記録密度の面で不利となる場合があるが、アドレスなどをウエッフル信号から得ることなどにより、記録密度の向上が可能である。

上記の本発明の光学記録媒体は、好適には、上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の上記光学記録層のみが記録領域として用いられる。

記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部と、記録または再生用の

光の照射側から遠い側である凹部を比較した場合、クロスライト特性の実験結果から凸部を記録領域として採用することが好ましい。

上記の本発明の光学記録媒体は、好適には、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分が、上記溝が形成された基板を形成するための原盤を製造する工程における当該原盤の表面においてレーザービームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する。

上記の構成の光学記録媒体では、製法上、原盤作成時にレーザービームなどの露光がなされた領域は幅が一定となることから、この領域を記録領域として用いることが好ましい。

従って凸部と凹部の内、原盤作成時に露光がなされた領域が凸部となるようにすることが好ましい。即ち、露光された領域に相当する部分をグループと呼ぶ場合、凸部がグループとなるように製造することが好ましい。

また、上記の目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、表面に溝が形成された基板と、上記溝形成面における上記基板上に形成され、上記溝に同じ凹凸形状を有する光学記録層と、上記光学記録層上に形成された光透過性の保護膜とを有する光学記録媒体を回転駆動する回転駆動手段と、上記光学記録層に対して、波長が $405 \pm 5 \text{ nm}$ の記録または再生用の光を照射する光源と、上記光を上記保護膜側から上記光学記録層に集光して照射するための開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズを含む光学系と、上記光学記録層で反射された戻り光を受光する受光素子と、上記受光素子により受光された戻り光に基づいて所定の信号を生成する信号処理回路とを有し、上記光学記録媒体として、上記記録または再生用の光の照射側から遠い側である上記凹凸形状の凹部に相当する部分と、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の内のいずれか一方の上記光学記録層のみを記録領域として用い、上記光学記録媒体として、上記記録領域として用いられる凸部または凹部のピッチ（トラックピッチ）が $0.32 \pm 0.01 \mu\text{m}$ であり、上記凸部に対する凹部の深さ

が19〜24nmの範囲である光学記録媒体を用いる。

上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記光学記録媒体として、上記溝に振幅が±8〜12nmであるウエハルが形成されている光学記録媒体を用いる。

上記の本発明の光ディスク装置は、好適には、上記光学記録媒体として、上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の上記光学記録層のみを記録領域としている。

さらに好適には、上記光学記録媒体として、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分が、上記溝が形成された基板を形成するための原盤を製造する工程における当該原盤の表面においてレーザビームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する光学記録媒体を用いる。

上記の本発明の光ディスク装置は、クロスライトの防止や再生信号の均質化を実現し、容易に再生専用ディスクとの互換性を確保できる上記の本発明の光学記録媒体を用いて、これを記録・再生するための光ディスク装置を構成することができる。

図面の簡単な説明

図1は、第1従来例に係るCD-RW（リライツラル）方式の光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

図2は、第2従来例に係る光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

図3は、実施形態に係る光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

図4Aおよび図4Bは、実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

す断面図である。

図5Aおよび図5Bは、実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

図6Aおよび図6Bは、実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

図7Aおよび図7Bは、実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

図8は、実施形態の光ディスクの要部を示す斜視図である。

図8は、実施例1でのジッターとパルス信号の測定結果を示す図である。

図10は、実施例2でのウエハルの一例を示す平面図である。

図11は、実施例3でのウエハル振幅を変えたときのウエハル信号のC/N比を示す図である。

図12は、実施例4でのジッターの測定結果を示す図である。

図13は、実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ（ヘッド）用2群レンズの構成を示す模式断面図である。

図14は、実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ（ヘッド）の構成を示す模式図である。

図15は、実施形態に係る受光素子の構成を示す平面図である。

図16は、実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の好適実施の形態を添付図面を参照して述べる。

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳しく説明する。

本実施の形態は、光学記録媒体である光ディスクと、これに対するデータの記録および/または再生を行う記録および/または再生装置（以下、光ディスク装

置という)に適用したものである。

図3は、本実施形態に係る光ディスクの断面構造および光の照射方法を示す模式図である。

厚さD1が1.1〜1.2mmのディスク基板1の一方の表面に、溝2が設けられており、この面上に、例えば反射膜、誘電体膜、記録膜、誘電体膜などがこの順番で積層された厚さD3の光学記録層3が形成されている。膜構成および層数は記録材料の種類や設計によって異なる。

光学記録層3の上層に厚さD4が0.1mm程度の光透過性の保護層4が形成されている。

本実施形態においては、図3に示すように、再生用あるいは記録用のレーザビームLBが、例えば第1のレンズ(先玉レンズ)12および第2のレンズ(後玉レンズ)14からなる2群レンズにより集光されて、光透過性の保護層4を透過して、上記構造の光ディスクの光学記録層3に対して照射される。

開口数が0.85±0.1であるレンズを用いるため、上記のような2群レンズを使用する。

また、用いるレーザビームLBの波長は405±5nmである。

再生時には、光学記録層で反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号が取り出される。

上記の光ディスクにおいて、溝2に応じて光学記録層は凹凸形状となっており、記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部と、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部の内、いずれか一方が記録領域RAとして用いられる。

本実施形態の光ディスクは、凸部と凹部の内のいずれか一方が記録領域RAとして用いられるので、凹部と凸部の間のクロスライトの防止と、再生信号の均質化を実現し、さらに再生専用ディスクとの互換性の確保が容易である。

上記の凸部と凹部については、上記の溝が形成されたディスク基板1を形成す

るための原盤を製造する工程における当該原盤の表面において、レーザビームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する部分をグルーピングと呼び、グループGで挟まれた領域をランブルと呼ぶことにする。

本実施形態においては、下記の製造方法において説明されるように、記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部がグループG、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部がランブルとなるように製造する。

本実施形態の光ディスクにおいては、トラックピッチTPは、記録領域として用いる凸部または凹部のピッチ、即ち、ある凸部の中央位置とその隣の凸部の中央位置の距離、あるいは、ある凹部の中央位置とその隣の凹部の中央位置の距離に相当し、開口数が0.85±0.1であるレンズにより、波長が405±5nmである光を集光すると、光学記録層上での光のスポットサイズから、上記のトラックピッチを0.32±0.01μmに設定するのが最適となる。

また、満足な信号品質を得るためには、凸部に対する凹部の深さを24nm以下に設定することが必要であり、一方、満足なサーボ特性を得るためには、この深さを18nm以上に設定することが必要となる。

上記の本実施形態の光ディスクは、溝2に振幅が±8〜12nmであるウォッフルが形成されていることが好ましい。

凸部に対する凹部の深さを上記の範囲に設定すると、アドレス情報をビットとして形成する場合にビット信号の振幅度が不十分となるが、溝にウォッフルを形成することで、これにアドレス情報を組み込むことができるからである。この場合、ウォッフル信号のC/N比と、隣接トラックからのウォッフルの漏れ込み量との条件を満たすために、ウォッフルの振幅を±8〜12nmの範囲に設定する。

また、凹部と凸部の内の一方しか記録領域として用いないので記録密度の面で不利となる場合があるが、アドレスなどをウォッフル信号から得ることなどにより、記録密度の向上が可能となり、この点からも好ましい。

上記の本実施形態の光ディスクは、記録または再生用の光の照射側から近い側

である凸部（グルーブG）と、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部（ランドL）を比較した場合、クロスライト特性の実験結果から、図1に示すように凸部（グルーブG）を記録領域RAとして採用することが好ましい。

さらに、本実施形態の光ディスクの製造方法において、ディスク原盤の作成時にレーザービームなどの露光がなされた領域は幅が一定となることから、この領域を記録領域として用いることが好ましい。

この理由により、記録領域として用いる凸部が、ディスク原盤作成工程における露光領域に相当するように、即ち、凸部がグルーブとなるように製造することが好ましい。

トラックピッチが0. 32 μ mであり、例えば1-7 RPP変調方式を採用し、光ディスク装置側の性能で決定される最短マーク長を0. 16 μ mとすると、CDサイズの光ディスクで、約28. 3 Gバイトの記録容量を実現できる。

ここで、上記の最短マーク長を0. 16 μ mとするのは、光ディスク装置のチャネルクロックTが0. 08 μ mであるとして、2T信号を最短マークとして想定している。

将来、チャネルクロックがさらに短くなると、さらなる容量の増大が可能である。

上記の本実施形態の光ディスクの製造方法について説明する。

まず、図4Aに示すように、ガラス基板a上にレジスト膜bが成膜されたディスク原盤を準備する。

次に、図4Bに示すように、レーザービームあるいは電子ビームなどにより、例えばディスク基板の薄となる領域を感光させるパターンでレジスト膜bの露光を行い、現像処理を施して、ディスク基板の薄となる領域を開孔するパターンのレジスト膜b'とする。

ここで、原盤作成工程においてガラス基板aの表面が露出した部分（図中のXで示した部分）が上記の露光領域に相当し、最終的に形成される光ディスクにお

けるグルーブとなるが、本実施形態においては、このグルーブが製造する光ディスクにおいて記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部となるようにする。

次に、図5Aに示すように、例えば銀メッキ処理やその他の成膜処理などを用いて、上記ガラス基板a上のレジスト膜b'を有するディスク原盤上にメタルマスクcを形成する。メタルマスクcの表面には、ガラス基板aおよびレジスト膜b'により構成されるパターンの凹凸と逆パターンの凹凸が転写される。

次に、図5Bに示すように、上記メタルマスクc上にマザースタンプdを形成する。マザースタンプdの表面には、メタルマスクcの表面の凹凸と逆パターンの凹凸が転写される。図面上、メタルマスクcを下方とし、図5Aに対して上下を逆転して描いている。

次に、図6Aに示すように、例えば圧縮成形法、射出成形法あるいは2P（Photo Polymerization）法などにより、上記マザースタンプdの凹凸パターン上に、ポリカーボネートなどの樹脂製基板であるディスク基板e（1）を形成する。ディスク基板e（1）には、マザースタンプdの表面の凹凸と逆パターンの凹凸となる溝f（2）が転写される。図面上、マザースタンプdを下方とし、図5Bに対して上下を逆転して描いている。

次に、図6Bに示すように、マザースタンプdから離型して、ディスク基板e（1）を得る。

得られたディスク基板e（1）では、基板表面から突き出た凸部が、図4Bに示す露光領域Xに相当し、即ち、凸部がグルーブGとなり、その間の凹部がランドLとなる。

次に、図7Aに示すように、例えばスパッタリング法などにより、例えば反射膜、誘電体膜、記録層、誘電体膜の積層体を有する光学記録層g（3）をこの成膜順序で成膜する。これは通常とは逆の順である。

次に、図7Bに示すように、光学記録層g（3）の上層に光透過性の保護層h

(4) を形成する。

光透過性の保護層h (4) は、例えば紫外線硬化樹脂をスピン塗布などで塗布し、硬化せしめる方法や、ポリカーボネートなどの樹脂シートを貼り合わせることで形成できる。

この手法により、図3に示す構造の0.1mmの厚さの保護層を有する光ディスクを形成することができる。

従来より広く用いられている光ディスクの製造方法では、マザースタンプから凹凸を反転させてサンスタンプをさらに形成し、射出成形法などによりサンスタンプの表面の凹凸と反転させてディスク基板を形成しているが、この方法では、ディスク原盤作成工程における露光領域は、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部となる。

一方、本実施形態の光ディスクの製造方法では、上記のマザースタンプから直接ディスク基板を形成しており、上記の従来の方と比べると反転工程を1回省略してことになる。このため、ディスク原盤作成工程における露光領域(図4Aの領域X)が、最終的な光ディスクにおいて記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部となる。即ち、記録または再生用の光の照射側から近い側である凸部がグルーブG、記録または再生用の光の照射側から遠い側である凹部がランドLとなる。

上記の本実施形態の光ディスクの製造方法において、ディスク原盤の作成工程における露光領域(図4Bの領域X)の幅は、レーザービームあるいは電子ビームのスポット径に相当し、一定値を確保することができ、即ち、グルーブの幅は一定となる。

一方、グルーブとグルーブの間隔、即ちランド部の幅は、原盤作成装置におけるレーザービームあるいは電子ビームのディスク半径方向の送り精度に依存し、一定とすることが困難となっている。

即ち、記録領域としてランドを用いる場合、再生信号やトラッキング誤差信号

の振幅が、トラック径に異なることを意味し、高いトラック密度が要求される光ディスクにおいてはより顕著な影響が現れる。

このことから、ランドよりもグルーブを記録領域として用いることが好ましい。

一方で、本実施形態においては、上述のように凹部よりも凸部を記録領域として用いることが好ましい。

従って凸部がグルーブとなるように製造することが好ましく、これを実現するために、上記の製造方法においては従来の方よりも反転工程を1回省略し、ディスク原盤作成工程における露光領域がディスク基板における凸部に相当するように製造する。

図8は、本実施形態の光ディスクの要部を示す斜視図である。

ディスク基板1の表面に、溝2が設けられており、この面上に、光学記録層3が形成され、その上層に光透過性の保護層4が形成されている。

ランドLとグルーブGの内、いずれか一方、例えば図示のようにグルーブGの縁が記録領域RAとして用いられ、記録スポットRSが形成される。

破線で囲んだ部分がレーザービームのスポットSである。

図8に示すように、溝構造をディスク半径方向に一定周期で蛇行させてウエハルWBを形成することが好ましい。ウエハルWBによりウエハル信号が生成され、この信号に基づいて、ディスク回転に同期したクロック信号の検出やアドレス信号の検出などがなされる。

上記のように溝構造にウエハルWBを形成する場合、ウエハルの位相はアドレスなどで決定され、隣り合うグルーブ同士で位相は一致しないので、グルーブとグルーブの間隔に相当するランドの幅は一定とならなくなる。

上記の理由からも、再生信号やトラッキング誤差信号の振幅を一定にするために、ランドよりもグルーブGを記録領域RAとして用いることが好ましい。

情報ビットを再生する再生専用(ROM)ディスクとのトラッキング誤差信号

の共通性を確保するため、光ディスク上の記録領域幅を50%未満とし、同一の信号極性を得ることも好ましく行うことができる。

(実施例1)

トラックピッチを0.32 μ mとした上記の本実施形態の光ディスクにおいて、変調方式として1-7RPP方式を採用し、最短マーク長を0.16 μ mとし、測定対象トラックにおいて100回オーバーライトを行い、続けて隣接トラックに100回オーバーライトを行ったときの測定対象トラックのジッターとジッシャル信号を測定し、これらの測定値がディスク基板の凸部に対する凹部の深さを表えたときにどう変化するか調べた。

図9は上記の測定結果であり、図中黒丸(●)はジッターの値を、白丸(○)はジッシャル信号の値を示す。

安定したトラックングを保つためには、ジッシャル信号は0.25以上とすることが必要であり、これを満たすためにはディスク基板の凸部に対する凹部の深さが19nm以上であることが必要である。

一方、システムウェッジンにとってジッターは8.5%以下とすることが必要であり、これを満たすためにはディスク基板の凸部に対する凹部の深さが24nm以下であることが必要である。

この結果から、ディスク基板の凸部に対する凹部の深さは19~24nmの範囲とする。

(実施例2)

図10は、上記の本実施形態の光ディスクにおけるウォラルの一例を示す平面図である。

ディスク基板の凸部に対する凹部の深さを実施例1で決められた範囲に設定すると、アドレス情報をビットとして形成する場合にビット信号の変調度が20%以下となり、不十分となるので、溝にウォラルを形成してアドレス情報を組み込む。

グルーアGとグルーアGの間がランブルとなり、グルーアGにウォラルWBが形成されており、このためにランブルの幅を一定としない様子を示している。

光ディスク装置のチャネルクロックTを単位として、ウォラルWBの一周期分の長さ L_{WB} を68Tと設定し、 $T=0.08\mu$ mのとき、 L_{WB} は5.52 μ mとなる。

(実施例3)

ウォラル信号は、その振幅によって決まり、図10に示すように、ウォラルWBの振幅 A_{WB} は、ウォラルが無いとした場合のグルーアGの中央位置と、一方向に最大に振れたときのグルーアの中央位置との差となる。

図11はウォラル振幅を変えたときのウォラル信号のC/N比を示す図である。一般に、ウォラル信号のC/N比は40dB以上必要であるので、ウォラルの振幅は±8nm以上必要となる。

一方、ウォラル振幅の上限は、隣接トラックからのウォラルの漏れ込み量によって決まり、実験では±12nmを越えるとアドレスエラーが発生した。

上記の結果から、ウォラルの振幅 A_{WB} を±8~12nmの範囲に設定する。

(実施例4)

トラックピッチを0.32 μ mとした上記の本実施形態の光ディスクにおいて、変調方式として1-7RPP方式を採用し、最短マーク長を0.16 μ mとし、測定対象トラックにおいて100回オーバーライトを行い、続けて隣接トラックに100回オーバーライトを行ったときの測定対象トラックのジッターを測定した。このとき、ディスク基板の凸部に相当する部分に記録した場合と、ディスク基板の凹部に相当する部分に記録した場合の両方において、最適記録パワーを0としたときに、10%および20%増したパワーにおいてジッターの値がどう変化するか調べた。

図12は上記の測定結果であり、図中白丸(○)は凸部に記録した場合の値を

、黒丸(●)は凹部に記録した場合の値を示す。

凸部、凹部共に、記録パワーを増やすにつれてジッターが悪化する傾向にあるが、凸部よりも凹部のほうがより悪化している。これは、隣接トラックに書き込んだときにデータを消してしまうクロスライトが、凹部のほうが発生しやすいことを示している。

この結果から、凸部と凹部を比較した場合、凸部を記録領域として採用することが好ましい。

以下に、本実施形態の光ディスクを用いて記録再生する光ディスク装置について説明する。

図13は、本実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ(ヘッド)用2群レンズの構成を示す模式断面図である。

径の異なる2つの第1のレンズ(先玉レンズ)12および第2のレンズ(後玉レンズ)14が、同一光軸上に配置されてレンズホルダ13に支持され、これが電磁アクチュエータ15上に搭載されている。

これら2枚のレンズは、開口数0.85の2群対物レンズとして機能し、光源からのレーザビームLBを光ディスク11の光学記録層上に集光する。

図14は、本実施形態に係る光ディスク装置の光学ピックアップ(ヘッド)10の構成を示す模式図である。

半導体レーザ16から出射されたレーザビームLBは、コリメータレンズ17、1/2波長板18、回折格子19を通過して、偏光ビームスプリッタ20に入射する。

レーザビームLBの一部は、偏光ビームスプリッタ20において反射し、集光レンズ21により発光出力検出受光素子22へと導かれる。

一方、偏光ビームスプリッタ20を通過したレーザビームLBは、1/4波長板23、2枚のレンズの間隔d₁が可変となっているエキスポンダレンズユニット24、後玉レンズ14および先玉レンズ12を通過して光ディスク11の光学

記録層上に照射される。

また、光ディスク11からの反射光(戻り光)は、偏光ビームスプリッタ20で反射し、検出光路へと導かれ、集光レンズ25およびマルチレンズ26を通過して、サーボ誤差信号およびRF信号を検出するための受光素子27へと入射し、光電変換により電気信号に変換される。

図15は、上記のサーボ誤差信号およびRF信号を検出するための受光素子27の構成を示す平面図である。

受光素子27は、図示のように8分割光検出素子(A, B, C, D, E, F, G, H)から構成される。

受光素子27に入射する光は、光検出素子(A, B, C, D)上に1つのメイトンスポットMSとして、光検出素子(E, F)および光検出素子(G, H)上に、それぞれ回折格子19により生成された2つのサイパススポット(SS1, SS2)として入射する。

上記の8分割光検出素子(A, B, C, D, E, F, G, H)からの出力値から、フォーカス誤差信号、トラック誤差信号、ウオブル誤差信号、RF信号が演算される。

図16は、本実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

光学ピックアップ(ヘッド)10からのレーザビームLBが、モータ43により回転駆動される光ディスク11の光学記録層上に照射され、その反射光(戻り光)を検出して得た再生信号は、ヘッドアンプ31に入力される。

ヘッドアンプ31からの再生信号は、RFイコライザアンプ32、フォーカス・トラックス回路34、トラックシンク・トラックス回路37およびウオブル・トラックス回路44に入力される。

RFイコライザアンプ32において演算されたRF信号(RF)は、信号復調回路38に入力され、光ディスク11上に記録された情報の再生信号として信号

処理がなされる。

フーカストリクス回路 34 およびトラッキングトリクス回路 37 のそれぞれにおいて演算されたフーカス誤差信号 (FE) およびトラッキング誤差信号 (TE) は、位相補償回路 (35, 38) により位相が補償され、アンプ (36, 39) により増幅されて駆動用アクチュエータ 45 に入力される。

ウォブルトリクス回路 44 において演算されたウォブル信号 WS は、アドレス検出回路 46 やクロック検出回路 47 などに入力される。

駆動用アクチュエータ 45 中のフーカスアクチュエータは、フーカス誤差信号 FE に基づいてヘッド 10 の位置を光軸方向に移動させ、フーカスサーボが実現され、一方、トラッキング誤差信号 TE に基づいてヘッド 10 の位置を光ディスク 11 の径方向に移動させ、トラッキングサーボが実現される。

CPU (中央演算ユニット) 40 は、上記のサーボ機構の他、エキスパンド制御回路 41 を通じた光学ピックアップ (ヘッド) 10 中のエキスパンドレンズユニットの 2 枚のレンズの間隔 d₁ の調整による球面収差の補正や、スピンドルサーボ回路 42 を通じた回転駆動の制御など、光ディスク装置全体の動作の制御を行う。

上記の光ディスク装置は、クロスライトの防止や再生信号の均質化を実現し、容易に再生専用ディスクとの互換性を確保できる上記の本実施形態の光ディスクを用いて、これを記録・再生するための光ディスク装置を構成することができる。

産業上の利用可能性

本発明の光学記録媒体およびこれを用いた光ディスク装置によれば、凹凸形状を有する光学記録層の内、記録または再生用の光の照射側から近い側であるランプト、記録または再生用の光の照射側から遠い側であるグルーの内のいずれか一方の上記光学記録層のみが記録領域として用いられるので、ランプトとグルー

間のクロスライトの防止と、再生信号の均質化を実現し、さらに再生専用ディスクとの互換性の確保が容易である。

本発明は、上記の実施の形態に限定されない。

例えば、光学記録層の層構成は、実施形態で説明した構成に限らず、記録膜の材料などに応じて種々の構造とすることができる。

また、相変化型の光学記録媒体の他、光磁気記録媒体や、有機色素材料を用いた光ディスク媒体にも適用可能である。

その他、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更をすることができる。

請求の範囲

1. 開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズにより集光され、波長が $405 \pm 5 \text{ nm}$ である光が照射されて記録または再生がなされる光学記録媒体であって

、
表面上に溝が形成された基板と、

上記溝形成面における上記基板上に形成され、上記溝に応じて凹凸形状

を有する光学記録層と、

上記光学記録層上に形成された光透過性の保護膜と

を有し、

上記保護膜側から上記光学記録層に記録または再生用の光が照射されて
用いられ、

上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凹部に相当する部分と、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の内のいずれか一方の上記光学記録層のみが記録領域として用いられ、

上記記録領域として用いられる凸部または凹部のピッチ（トラックピッチ）が $0.32 \pm 0.01 \mu\text{m}$ であり、

上記凹部に対する凹部の深さが $19 \sim 24 \text{ nm}$ の範囲である

光学記録媒体。

2. 上記溝に振幅が $\pm 8 \sim 12 \text{ nm}$ であるウオブルが形成されている

請求項 1 に記載の光学記録媒体。

3. 上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の光学記録層のみが記録領域として用いられる

請求項 1 に記載の光学記録媒体。

4. 上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分が、上記溝が形成された基板を形成するための原盤を製造する工程における当該原盤の表面においてレーザービームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する

請求項 3 に記載の光学記録媒体。

5. 表面上に溝が形成された基板と、上記溝形成面における上記基板上に形成され、上記溝に応じて凹凸形状を有する光学記録層と、上記光学記録層上に形成された光透過性の保護膜とを有する光学記録媒体を回転駆動する回転駆動手段と

、
上記光学記録層に対して、波長が $405 \pm 5 \text{ nm}$ の記録または再生用の光を照射する光源と、

上記光を上記保護膜側から上記光学記録層に集光して照射するための開口数が 0.85 ± 0.1 であるレンズを含む光学系と、

上記光学記録層で反射された戻り光を受光する受光素子と、

上記受光素子により受光された戻り光に基づいて所定の信号を生成する信号処理回路と

を有し、

上記光学記録媒体として、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凹部に相当する部分と、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の内のいずれか一方の光学記録層のみを記録領域として用い、

上記光学記録媒体として、上記記録領域として用いられる凸部または凹部のピッチ（トラックピッチ）が $0.32 \pm 0.01 \mu\text{m}$ であり、上記凹部に対する凹部の深さが $19 \sim 24 \text{ nm}$ の範囲である光学記録媒体を用いる

光ディスク装置。

6. 上記光学記録媒体として、上記溝に振幅が $\pm 8 \sim 12 \text{ nm}$ であるウオブル

ルが形成されている光学記録媒体を用いる

請求項5に記載の光ディスク装置。

7. 上記光学記録媒体として、上記凹凸形状の光学記録層の内、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分の上記光学記録層のみを記録領域として用いる

請求項5に記載の光ディスク装置。

8. 上記光学記録媒体として、上記記録または再生用の光の照射側から近い側である上記凹凸形状の凸部に相当する部分が、上記溝が形成された基板を形成するための原盤を製造する工程における当該原盤の表面においてレーザービームあるいは電子ビームにより露光された領域に相当する光学記録媒体を用いる

請求項7に記載の光ディスク装置。

FIG. 1

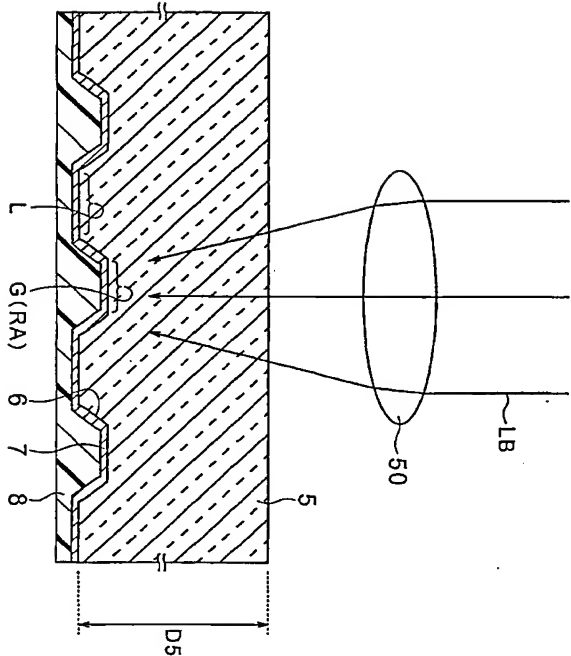


FIG. 2

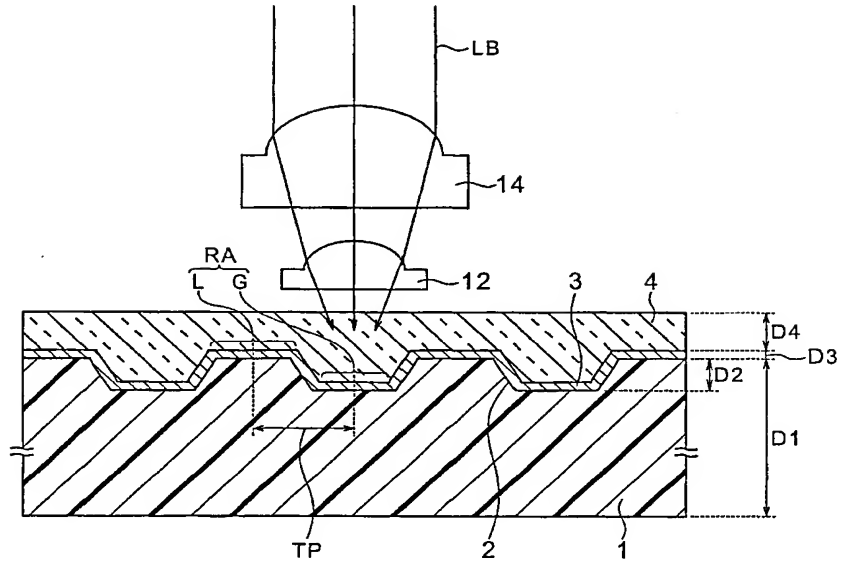


FIG. 3

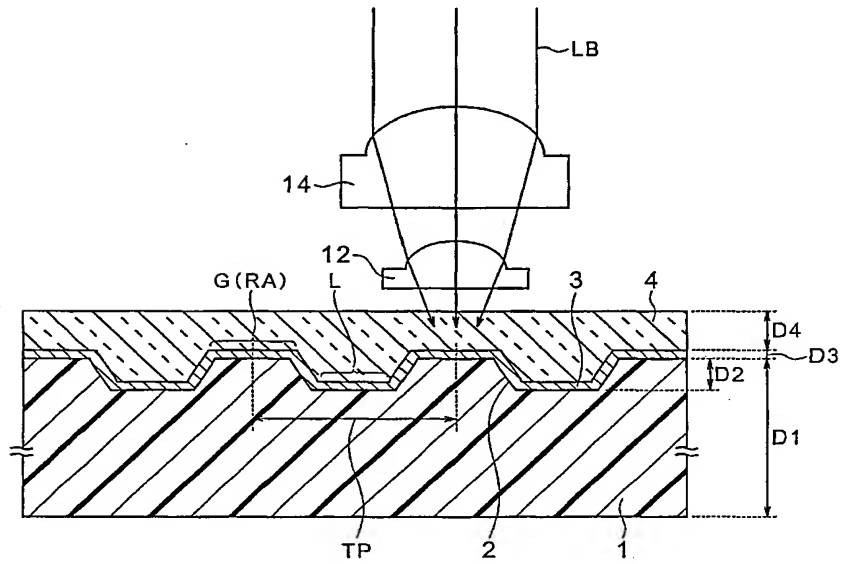


FIG. 4A

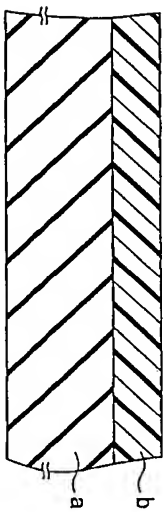


FIG. 4B

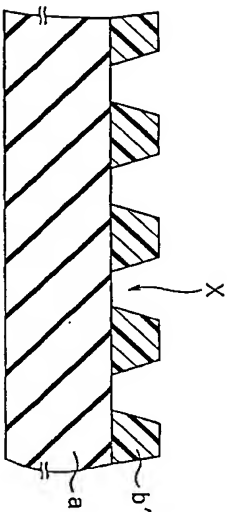


FIG. 5A

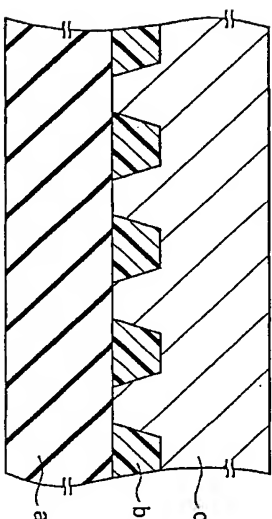


FIG. 5B

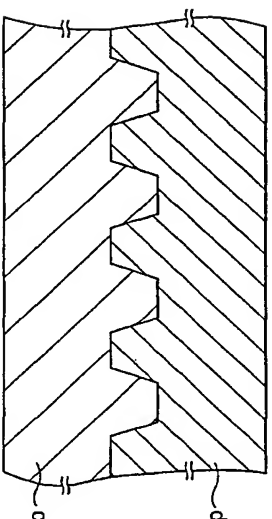


FIG. 6A

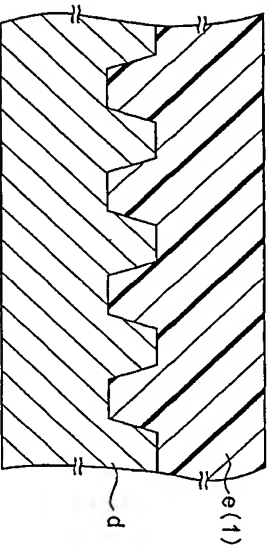


FIG. 6B

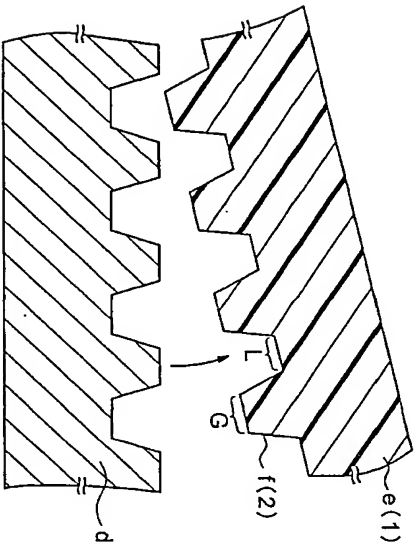


FIG. 7A

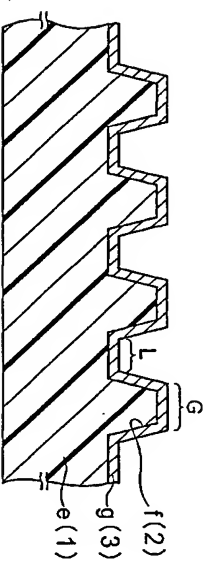


FIG. 7B

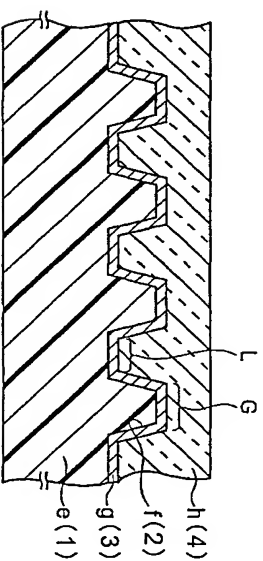


FIG. 8

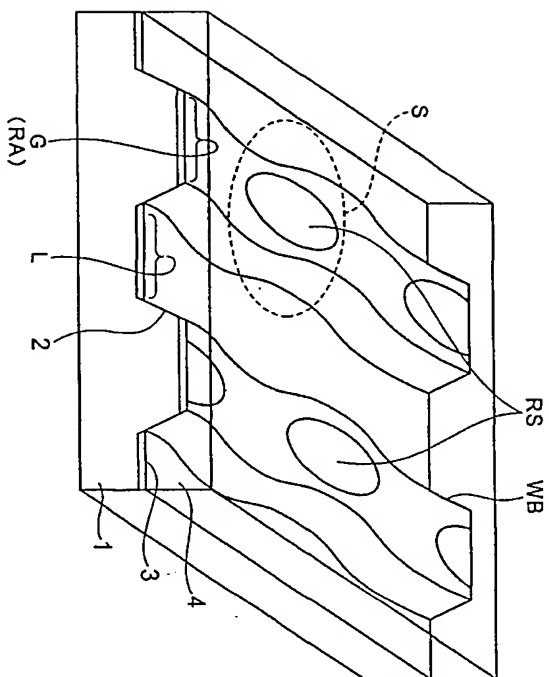


FIG. 9

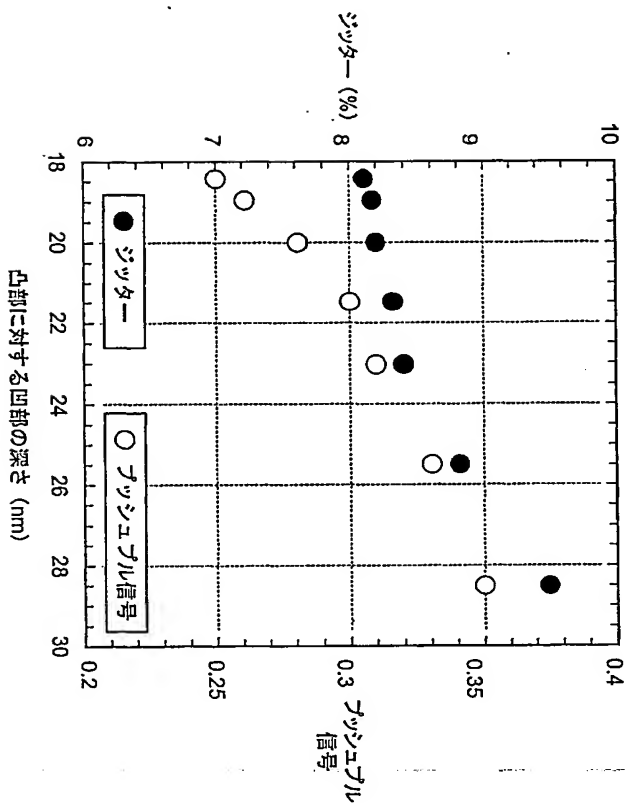


FIG. 10

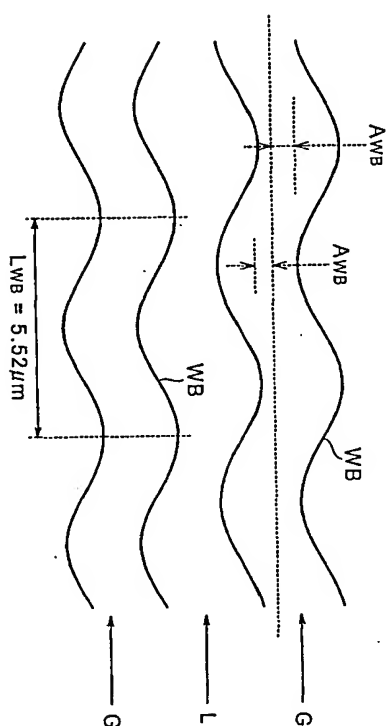


FIG. 11

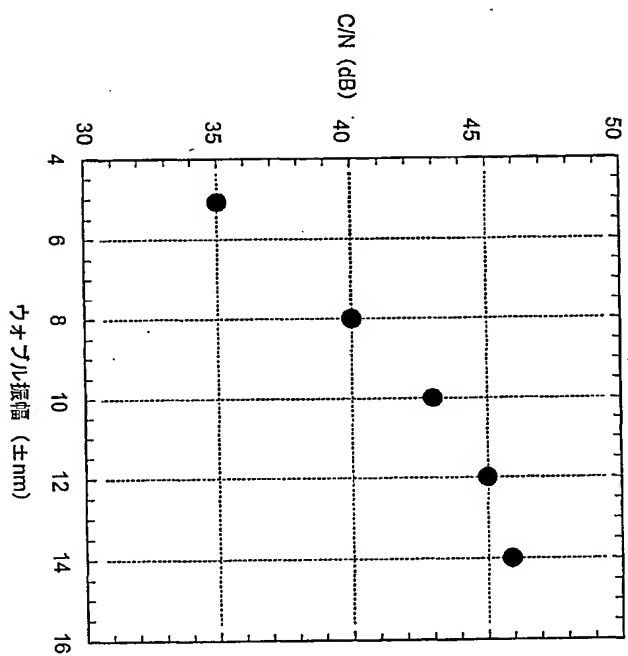


FIG. 12

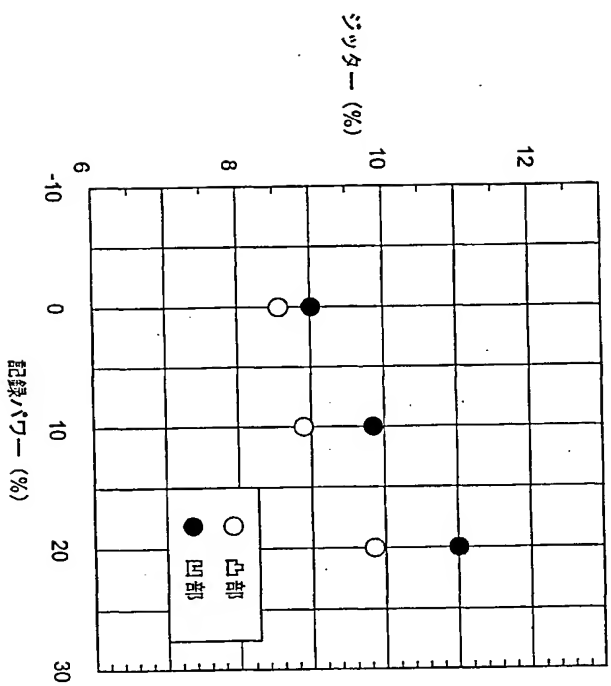


FIG. 13

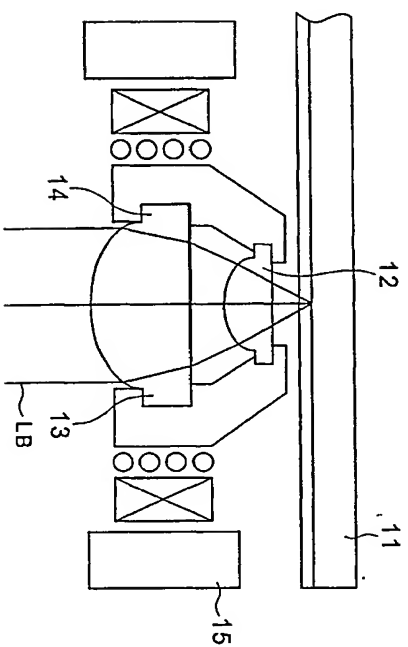


FIG. 14

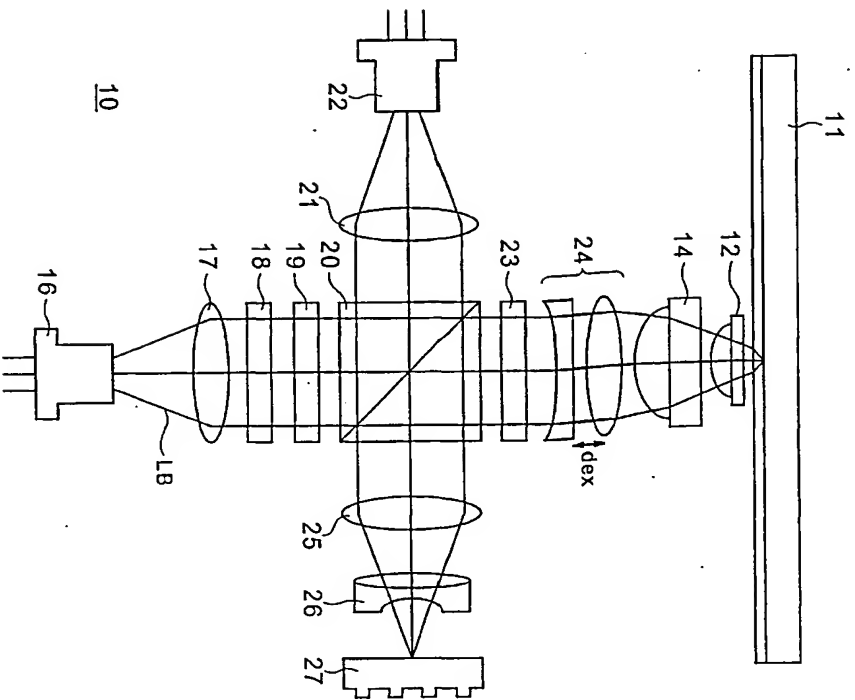
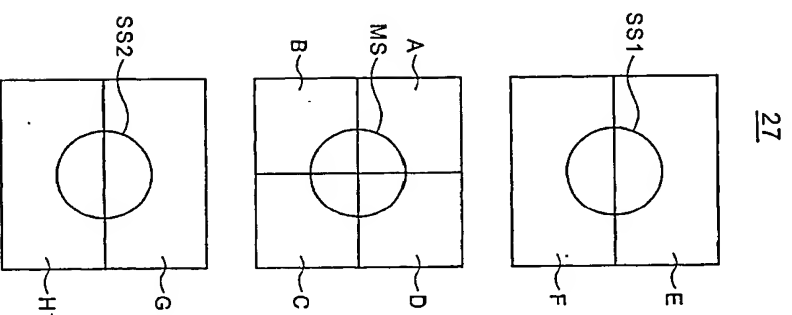


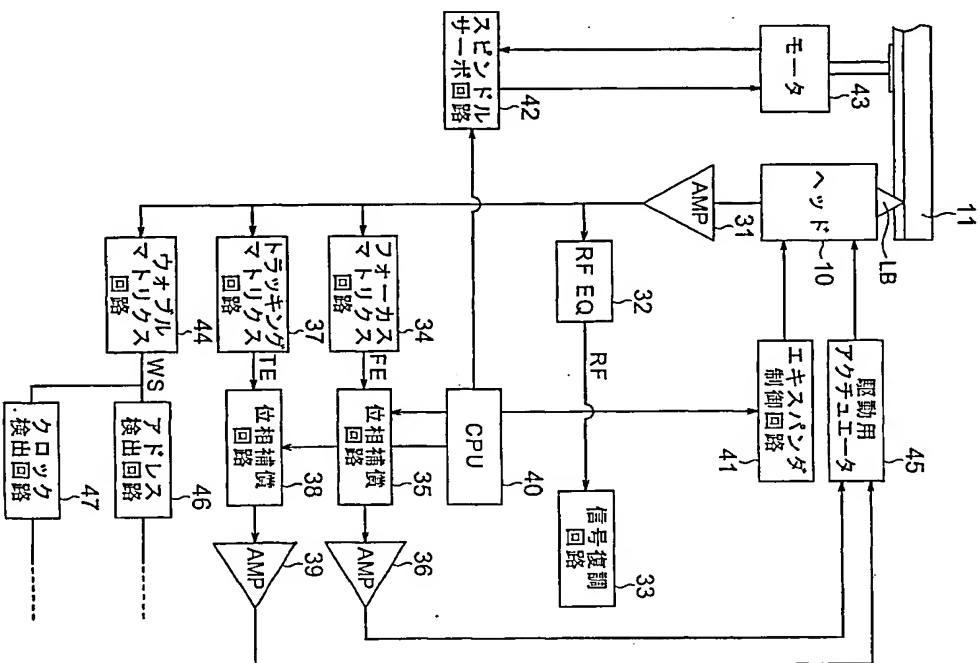
FIG. 15



符号の説明

- 1…ディスク基板
 2…溝
 4…光学記録層
 5…保護層
 5…ディスク基板
 6…溝
 7…光学記録層
 8…保護層
 10…光学ピックアップ(ヘッド)
 11…光ディスク
 12…第1のレンズ(先玉レンズ)
 13…レンズホルダ
 14…第2のレンズ(後玉レンズ)
 15…電磁アクチュエータ
 16…半導体レーザ
 17…コリメータレンズ
 18…1/2波長板
 19…回折格子
 20…偏光ビームスプリッタ
 21…集光レンズ
 22…受光素子
 23…1/4波長板
 24…エキスポジションユニット

FIG. 16



- 2 5...集光レンズ
 2 6...マルチレンズ
 2 7...受光素子
 3 1...ヘッドアンプ
 3 2...RFイコライザアンプ
 3 3...信号復調回路
 3 4...フオーカス変トリクス回路
 3 5...位相補償回路
 3 6...アンプ
 3 7...トラッキング変トリクス回路
 3 8...位相補償回路
 3 8...アンプ
 4 0...CPU
 4 1...エクスパンダ制御回路
 4 2...スピンルサーボ回路
 4 3...モータ
 4 4...ウオプナル変トリクス回路
 4 5...駆動用アクチュエータ
 4 6...アプドリス検出回路
 4 7...クロック検出回路
 5 0...集光レンズ
 a...ガラス基板
 b, b'...レジスト膜
 c...メタルマスク
 d...マザースタンプ
 e...ダイスク基板
- f...溝
 g...光学記録層
 h...保護層
 l...ランド
 G...グループ
 RA...記録領域
 RS...記録スポット
 LB...レーザビーム
 MS...メインスポット
 SS1, SS2...サイフスポット
 S...スポット
 WB...ウオプナル
 TP...トラッキングピッチ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/10124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁷ G11B7/24

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shunan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shunan Toroku Koho 1996-2002
Kohai Jitsuyo Shunan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shunan Koho 1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-298878 A (Sony Corporation), 24 October, 2000 (24.10.2000), Par. Nos. [0080] to [0088] (Family: none)	1-8
Y	US 6122233 A (Sharp Kabushiki Kaisha), 19 September, 2000 (19.09.2000), column 4, lines 41 to 51; column 9, lines 1 to 16; column 13, lines 52 to 67 & JP 10-214438 A Par. Nos. [0025], [0061] to [0068], [0093] to [0096]	1-8
Y	JP 5-120733 A (Hitachi, Ltd.), 18 May, 1993 (18.05.1993), Full text (Family: none)	3,7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 February, 2002 (13.02.02)Date of mailing of the international search report
26 February, 2002 (26.02.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/10124

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/24B. 調査を行った分野
調査を行った最小級資料 (国際特許分類 (IPC))Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24

最小級資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国実用新案公報 1996-2002年
日本国特許実用新案公報 1994-2002年

国際調査で利用したデータベース (データベースの名称、調査に利用したもの)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-298878 A (Vニ株式会社) 2000. 10. 24 段落 [0080] ~ [0088] (ファミリーなし)	1-8
Y	US 6122233 A (Sharp Kabushiki Kaisha) Sep. 19, 2000 第4欄第41~51行, 第9欄第1~16行, 第13欄第2~67行 & JP 10-214438 A, 段落 [0025], [0061] ~ [0068], [0093] ~ [0096]	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パラントファミリーに関する別添参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に裏付けを越える文献又は他の文献の発行日若しくは他の特許な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に基づく文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
 「T」の後に公表された文献
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の理解のために引用するもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献とを、当業者にとって自明である組合せによって進歩性が認められるもの
 「Z」同一パラントファミリー文献

国際調査を完了した日
13. 02. 02国際調査報告の発送日
26.02.02

国際調査機関の名称及び代表 日本国特許庁 (ISA/JIP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区森が岡三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 富澤 哲生 電話番号 03-3581-1101 内線 3549
---	--

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/10124

C (備考)	関連すると認められる文献	関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-120733 A (株式会社日立製作所) 1993. 5. 18, 全文 (コピリーなし)	3, 7